



*Alyssum alpestre* (Foto: Pere Aymerich)

manchas de bosque viejo o maduro (medida con la que se asume que se favorece la conservación de una diversidad briológica, líquénica y fúngica aún poco conocida). También ha sentado las bases para un seguimiento a largo plazo de los efectos del cambio climático en comunidades vegetales quionófilas, mediante el marcaje de unas parcelas de control. La gestión activa se ha intentado mediante las ayudas agroambientales para el mantenimiento de prados de siega, pero en la práctica se ha revelado difícil o inviable que se aplicaran condiciones que vayan en la línea de la mejora del estado de conservación favorable de estos hábitats en el sentido estricto de la Directiva 92/43/CEE.

[Más información en la Web del Parque: [www.gencat.cat/parcs/alt\\_pirineu](http://www.gencat.cat/parcs/alt_pirineu)]

PERE AYMERICH<sup>1</sup>, JUAN FERNÁNDEZ<sup>2</sup> Y JORDI PALAU<sup>2</sup>

1. C/ Barcelona 29, 08600 Berga. E-mail: [pere\\_aymerich@yahoo.es](mailto:pere_aymerich@yahoo.es).

2. Parc Natural de l'Alt Pirineu, C/ La Riba 1, 25595 Llavorsí. E-mail: [pnaltpirineu@gencat.cat](mailto:pnaltpirineu@gencat.cat)

## Reevaluación de la estrategia de conservación de *Coronopus navasii*



Panorámica de la charca en las estribaciones de Sierra Ministra (Foto: S. Martín)

La especie *Coronopus navasii* Pau se consideró endémica de las partes altas de la Sierra de Gádor, donde se extiende en una suerte de metapoblación consistente en 8 a 10 depresiones arcillosas inundadas temporalmente por encima de los 1.600 m (Mota *et al.*, 2003). Esta exclusividad se truncó en el año 2006 cuando se publicó en este mismo boletín la existencia de una localidad a 600 kilómetros de distancia, en las estribaciones de Sierra Ministra, Guadalajara (López-Jiménez & García-Muñoz, 2006). El descubrimiento de esta nueva y única población despertó una serie de interrogantes respecto a su origen y a las repercusiones conservacionistas: cabía preguntarse si se trata de una adventicia recién llegada resultado de actividades antrópicas, o si por el contrario lleva establecida en las cercanías de Sierra Ministra desde antes de la presencia humana. Esta duda condiciona ya de por sí la gestión que hubiera de darse a la población, pero además cuestiones como si se trata de una población relictica diferenciada genéticamente o si por el contrario no existen divergencias entre ambos núcleos, si habría tenido una distribución continua en

el pasado sujeta a fenómenos de fragmentación, o se habría dispersado a larga distancia o a través de poblaciones intermedias hoy extintas o, finalmente, si existen áreas potenciales intermedias entre las poblaciones conocidas, no dejaban de tener peso en futuras decisiones.

Para abordar estas cuestiones, y de paso comprender cuáles podrían ser las mejores opciones de cara a la conservación de la población caracense, combinamos tres líneas de trabajo complementarias. En primer lugar, realizamos un nuevo censo para determinar el tamaño poblacional de la especie en Guadalajara a partir del conteo directo de los individuos. En segundo lugar, hicimos un estudio genético usando secuencias de ADN nuclear y plastidial con el doble fin de prospectar la variabilidad genética inter e intrapoblacional y de estimar el tiempo del que data la divergencia entre los dos núcleos poblacionales de la especie. Por último, estudiamos el nicho ecológico presente de la planta y su previsible evolución futura a partir de modelos de cambio climático.



Balsa del Sabinar (Almería) con ganado abrevando (Foto: S. Martín)

El censo poblacional se realizó en julio del año 2012, momento en el que la balsa donde crece la especie se encontraba completamente seca. Esto nos permitió contabilizar la totalidad de los individuos, que fueron casi 800. La mayoría de ellos se encontraban en estado reproductivo, habiendo desarrollado multitud de flores y frutos que se mantenían simultáneamente en los largos tallos rastreros de la planta. Esta cifra ampliaba en un orden de magnitud la publicada por Nicolás López y Julián García (50 reproductores), pero planteaba a su vez la posible existencia de fluctuaciones poblacionales que irán comprobándose en sucesivas visitas.

El estudio genético reveló diferenciación entre la metapoblación de la Sierra de Gádor y la de Sierra Ministra y una ausencia de variabilidad intrapoblacional dentro de las poblaciones en ambas sierras, así como entre las subpoblaciones gadorenses. Además, la estimación de tiempos de divergencia remonta el origen de la disyunción entre ambos núcleos hasta el Pleistoceno, entre 1,43 MA y 15.000 años. A partir de estos resultados, podemos descartar que la presencia de la especie en el Sistema Ibérico caracense sea resultado de actividades antrópicas tales como la trashumancia o una introducción involuntaria reciente.

La modelización del nicho ecológico de la especie halló las Sierras Béticas, el Sistema Ibérico, y algunas zonas salpicadas del Sistema Central como áreas potenciales presentes, en virtud de una combinación de parámetros climáticos, edáficos y altitudinales. En ningún caso se localizaron regiones de la submeseta sur como óptimas o subóptimas donde la especie pudiera encontrarse. Este hecho no sorprende por cuanto son territorios cuyas lagunas se han estudiado en profundidad, sin que se haya detectado la presencia de *Coronopus navasii* (Cirujano & Medina, 2002).

¿Hubo, no obstante, un área continua en el pasado o se produjo una dispersión a larga distancia? La modelización retrospectiva del nicho de la planta sugiere que pudo haber un área más continua, o al menos una migración "a saltos" entre localidades idóneas más cercanas y numerosas que en la actualidad, por lo menos hasta el último interglaciario. Se conocen, de hecho, varias plantas de alta y media montaña mediterránea que ampliaron su área de distribución durante los periodos glaciares del Pleistoceno, y que actualmente se encuentran disjuntas en diferentes regiones montañosas peninsulares de forma similar a como lo hace *Coronopus navasii* (Vargas, 2003). Sin embargo, no podemos descartar la posibilidad de una dispersión antigua

a larga distancia, teniendo en cuenta la capacidad exozoócara de la especie (Mota *et al.*, 2003). A partir de los datos facilitados por la Sociedad Española de Ornitología no hemos logrado documentar vectores de dispersión en la ruta Almería-Guadalajara (solo hay registro de un halcón peregrino anillado en Guadalajara y recuperado en Almería) de los que deducir patrones en el pasado. Sin embargo, sí sabemos que algunas aves (como las cigüeñas antes del cambio de sus hábitos alimenticios) acudían a estas balsas como bebederos o en busca de larvas de anfibios (Cirujano & Medina, 2002), lo que permite conjeturar que sirvieran de lugares de paso para aves migratorias o campeadoras.

A pesar de los interrogantes que aún quedan en el aire, sí se puede descartar que la población de Guadalajara se trate de una adventicia efímera, pues lleva establecida el tiempo suficiente como para considerarla una entidad evolutiva independiente. Esto queda de manifiesto si tenemos en cuenta su variabilidad genética respecto a las subpoblaciones de Gádor y el aislamiento geográfico que dificulta, como poco, el flujo génico. Por ello, ambos núcleos geográficos de distribución deben considerarse como Unidades de Conservación Operativas independientes, con un manejo que requiere medidas diferenciadas.

La metapoblación gadorense ya es objeto de un programa integrado de medidas *in situ*, *ex situ* y legales en instancias europea, española y andaluza. Además, recientemente el gobierno de Andalucía ha aprobado el Plan de Recuperación y Conservación de Altas Cumbres que comprende, entre otras, a *Coronopus navasii*. La población de Guadalajara necesita obviamente de más estudios, entre ellos un seguimiento demográfico continuado, pero puede ya decirse sin miedo a la precipitación que debe incluirse en el Catálogo Castellano-Manchego de Especies Amenazadas con la categoría de En Peligro de Extinción. También debe vigilarse y gestionarse su hábitat aprovechando la feliz circunstancia, por fortuita, de que se encuentra dentro de un LIC de la Red Natura 2000 y que hay vías previstas para ello en tales espacios naturales. Además, ha de depositarse al menos una acesión propia de semillas en un banco de germoplasma y, eventualmente, estudiarse la viabilidad y conveniencia de crear poblaciones en navas próximas ya prospectadas infructuosamente.

Las proyecciones del nicho climático de la especie en 2050 y 2070 indican una disminución de las zonas idóneas para la planta. Esto implica un riesgo a medio y largo plazo que se suma a las amenazas resultantes de actividades antrópicas como roturaciones, las prácticas todoterreno y el abandono de las activi-



dades ganaderas (Mota *et al.*, 2003). Esta última actividad tiene fuertes repercusiones en lo que a la viabilidad de la especie se refiere: con el cese de la ganadería se interrumpiría la extracción del sedimento de las balsas, el control de plantas competidoras en estos medios tan sensibles y hasta la eliminación del ganado como vector de dispersión de la planta. Las charcas y navajos se han utilizado tradicionalmente como abrevaderos y, puesto que la persistencia de la lámina de agua depende de la profundidad de las charcas, es necesario mantener la extracción para evitar su colmatación. El papel de estas charcas ganaderas ya ha sido puesto de relieve en la conservación de otras plantas acuáticas (Cirujano & Medina, 2002), y no es menor su relevancia en el mantenimiento de un paisaje rural en el que la ganadería es un recurso importante. Por ello animamos a que los principales esfuerzos de gestión recaigan sobre la persistencia de los usos actuales del territorio, sin caer claro está en los peligros del sobrepastoreo de enclaves de equilibrio tan delicado.



Aspecto de un ejemplar almeriense de *Coronopus navasii* (Foto: J.C. Moreno)

SARA MARTÍN HERNANZ<sup>1</sup>, ALEJANDRO GONZÁLEZ<sup>2</sup>, JUAN CARLOS MORENO<sup>1</sup> Y VIRGINIA VALCÁRCEL<sup>1</sup> ■

1. Departamento de Biología (Botánica), Universidad Autónoma de Madrid. E-mail: sara.martin.hernanz@gmail.com.

2. Real Jardín Botánico, CSIC.

## ■ Bibliografía

- Cirujano, S. & L. Medina (2002). *Plantas acuáticas de las lagunas y humedales de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha - CSIC.
- López Jiménez, N. & J. García Muñoz (2006). *Coronopus navasii* Pau (Brassicaceae) en el Noreste de Guadalajara (España). *Conservación Vegetal* 10: 13-15.
- Mota, J.F., A.M. Aguilera, J.A. Garrido, E. Giménez, M.L. Jiménez-Sánchez, F.J. Pérez-García, L. Posadas, M.L. Rodríguez-Tamayo, A.J. Sola & P. Soria (2003). *Coronopus navasii* Pau. En: A. Bañares *et al.* (eds.), *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*: 204-205. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- Vargas, P. (2003). Molecular evidence for multiple diversification patterns of alpine plants in Mediterranean Europe. *Taxon* 52: 463-476.

# Una de cal y otra de “arena” en la conservación de la flora dunar en la Región de Murcia

En noviembre de 2013, la Asociación de Naturalistas del Sureste denunció la destrucción de una parcela de arrenal situada en La Manga (San Javier) y propuesta como microrreserva de flora, pues contenía el 90% de los efectivos regionales de zanahoria marítima (*Echinophora spinosa*) (Sánchez-Gómez *et al.*, 2005). Los hechos fueron denunciados ante diversas Administraciones y han sido puestas en conocimiento de la Fiscalía de Medio Ambiente (ANSE, 2013) al entender que son constitutivos de un delito contra la fauna y flora silvestres por encontrarse la especie protegida por el Decreto 50/2003. El propietario alegó en un primer momento “desconocer” la presencia de esta especie (Ruiz, 2013), pero para sorpresa de propios y extraños, mientras se tramitaban las denuncias, la parcela fue nuevamente arrasada en abril de 2014 con el evidente objetivo de erradicar la flora dunar.

La citada parcela viene sufriendo innumerables agresiones que están poniendo al borde de la extinción regional a esta especie (Sánchez-Balibrea *et al.*, 2012), pues, según nuestras estimas,

se podría haber perdido cerca del 50% de los efectivos regionales. Por esta razón, se han iniciado ante la Dirección General de Medio Ambiente los trámites para su re-catalogación como “En Peligro de Extinción” (Mármol & Sánchez-Balibrea, 2014).

Por suerte, la grave situación en la que se encuentra la flora dunar del Mar Menor, que incluye otras especies tan relevantes como *Senecio glaucus*, *Helianthemum marminorensis* o el recientemente descrito *Asparagus macrorrhizus* (Pedrol *et al.*, 2013), han llamado la atención de Administraciones y otras entidades que están poniendo en marcha diversas iniciativas de conservación. Así, la Fundación Biodiversidad dependiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha concedido una ayuda a la Asociación de Naturalistas del Sureste para realizar acciones de conservación de los hábitats dunares, tanto en áreas protegidas como en entornos turísticos. En el citado proyecto colaboran los Ayuntamientos de la zona (Ayuntamiento de San Javier a través de la Concejalía de Medio Ambiente y Ayuntamiento de Cartagena mediante el IMSEL), y